

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-003903

(43)Date of publication of application : 06.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 21/60

H05K 3/34

H05K 13/08

(21)Application number : 10-140908

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1998

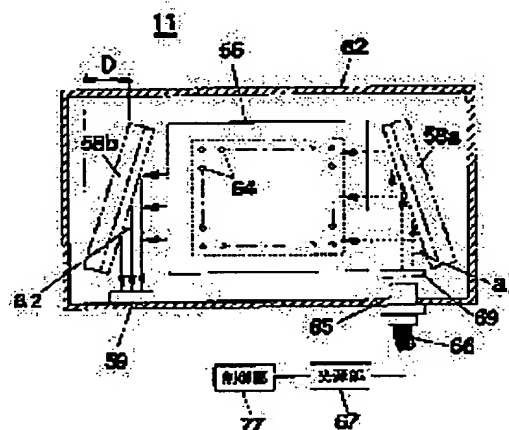
(72)Inventor : NODA KAZUHIRO  
NAKAZATO SHINICHI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR MOUNTING SOLDER BALL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device and method for mounting solder balls by which whether or not the solder balls picked up by means of a pickup head have been accurately mounted on a work without mistakes can be discriminated easily.

**SOLUTION:** A solder ball mounting device which mounts solder balls provided in a supplying section on a work by picking up the solder balls by vacuum chuck with a plurality of vacuum holes 64 formed on the lower surface of a pickup head 11 is provided with the pickup head 11, constituted of a black box, a nozzle 65 which emits light from a light source 67 and is provided in the black box, and a photoreceptor which receives light leaking out of the black box through the holes 64. The presence/absence of mis-mounting of solder balls can be discriminated by emitting light from the light source 67, while the pickup head 11 returns to the supplying section after the head 11 mounts the solder balls on the work and receives the light leaking out of the black box through the holes 64.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2828104

[Date of registration] 18.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim]**

[Claim 1] It is the loading equipment of the solder ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of a pickup head in the solder ball with which the feed zone of a solder ball was equipped -- [ two or more ] It consists of a black box with which the hole was formed. adsorption of plurality [ head / pickup / aforementioned / inferior surface of tongue ] -- the inside of this black box -- the photogenesis section -- preparing -- the move way of the aforementioned pickup head -- on the way -- alike -- the aforementioned adsorption -- the loading equipment of the solder ball characterized by preparing the electric eye which \*\*\*\*s light of the aforementioned photogenesis section which \*\*\*\*s out of the aforementioned black box from a hole

[Claim 2] It is the loading technique of the solder ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of a pickup head in the solder ball with which the feed zone of a solder ball was equipped -- [ two or more ] While returning to a feed zone, after the aforementioned pickup head takes up the solder ball with which the aforementioned feed zone was equipped and carries out migration loading to the aforementioned work light is emitted in the photogenesis section prepared in the black box which constitutes the aforementioned pickup head -- making -- the aforementioned adsorption -- the light which acts as Idemitsu out of the aforementioned pickup head from a hole -- detecting -- all adsorption -- the loading technique of the solder ball characterized by judging with having no loading mistake if it is acting as Idemitsu from the hole

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a solder ball of carrying out vacuum adsorption of the solder ball by the pickup head, and carrying it in a work.

[0002]

[Prior art] Carrying a solder ball in the front face of works, such as a chip and a substrate, making it cool and solidify, after heating and carrying out melting of the solder ball subsequently, and forming a bump (vegetation electrode) is known. Generally, many bumps are formed in a work and many solder balls are carried [ therefore ] in a work. The loading equipment of the conventional solder ball for a solder ball being put in block to a work, and carrying them hereafter, is explained. [ many ]

[0003] Drawing 9 is the side elevation of the loading equipment of the conventional solder ball. The solder ball 1 which is a bump's material is \*\*\*\*ed by the container 2. By 3 being a pickup head, driving for a vertical-movement means (not shown), and performing a vertical operation the adsorption \*\*\*\*ed by the inferior surface of tongue — by carrying out vacuum adsorption of the solder ball 1 at a hole, and driving and carrying out a horizontal displacement to a both-way move means (not shown) It moves to the upper part of the works clamped and positioned by the clasper 6, such as a substrate 5, and the solder ball 1 is carried in the predetermined position of a substrate by performing a vertical operation again there.

[0004]

[Object of the Invention] however, the thing by which, as for the solder ball which the pickup head took up, the all are not necessarily carried in a work — not restricting — a loading mistake — adsorption of a pickup head — although the solder ball which becomes a hole as residual adhesion was carried out is also produced, a work serves as the defective which lacked the solder ball in that case However, since there was no means to detect such a loading mistake automatically conventionally, it was what the trouble accompanied by a loading mistake and the defective of a work tend to generate.

[0005] Then, this invention cancels the above-mentioned conventional trouble, and it aims at offering the loading equipment and the loading technique of a reliable solder ball of operation. It aims at offering the loading equipment and the loading technique of a solder ball that it can judge easily whether the solder ball which the pickup head took up was altogether carried in the work without the mistake in detail.

[0006]

[The means for solving a technical problem] It is the loading equipment of the solder ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of a pickup head in the solder ball with which the feed zone of a solder ball was equipped with the loading equipment of the solder ball of claim 1 publication — [ two or more ] adsorption of plurality [ head / pickup / aforementioned / inferior surface of tongue ] — it constitutes from a black box with which the hole was formed — having — the inside of this black box — the photogenesis section — preparing — the move way of the aforementioned pickup head — on the way — alike — the aforementioned adsorption — the electric eye which \*\*\*\*s light

of the aforementioned photogenesis section which \*\*\*\*s out of the aforementioned black box from a hole was prepared

[0007] It is the loading technique of the solder ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of a pickup head in the solder ball with which the feed zone of a solder ball was equipped with the loading technique of the solder ball claim 2 publication — [ two or more ] While returning to a feed zone, after the aforementioned pickup head takes up the solder ball with which the aforementioned feed zone was equipped and carries out migration loading to the aforementioned work light is emitted in the photogenesis section prepared in the black box which constitutes the aforementioned pickup head — making — the aforementioned adsorption — the light which acts as Idemitsu out of the aforementioned pickup head from a hole — detecting — all adsorption — when acting as Idemitsu from the hole, it was made to judge with having no loading mistake

[0008] according to invention given [ each ] in a claim, after carrying a solder ball, a pickup head returns to a feed zone — on the way — it comes out and light is emitted in the photogenesis section prepared in the black box which constitutes the aforementioned pickup head — making — the aforementioned adsorption — the existence of a loading mistake of a solder ball can be easily judged by detecting the light of the aforementioned photogenesis section which \*\*\*\*s out of the aforementioned black box from a hole

[0009]

[Gestalt of implementation of invention] Next, the gestalt of enforcement of this invention is explained. For the cross section of the pickup head of the loading equipment of this solder ball, and drawing 3 , the plane-cross-section view of the pickup head of the loading equipment of this solder ball and drawing 4 are [ drawing 1 / the side elevation of the loading equipment of the solder ball of the gestalt of 1 enforcement of this invention and drawing 2 / explanatory drawing, drawing 7 , and drawing 8 of this transparency film of the perspective diagram of the pickup head of the loading equipment of this solder ball, a photogenic organ, and an electric eye, drawing 5 , and drawing 6 ]

[0010] In drawing 1 , 11 is a pickup head. This pickup head 11 is held at the block 12. The guide rail 14 prepared in the front face of a bracket 13 is equipped with the block 12 free [ vertical movement ]. The nut 15 is formed in the block 12 in one, and the feed screw 16 perpendicular to a nut 15 is \*\*\*\*ing. Therefore, if a motor 17 carries out a right reverse drive and a feed screw 15 carries out a right reverse rotation, the pickup head 11 will be guided at a guide rail 14, and will move up and down.

[0011] The nut (not shown) prepared in the tooth back of a bracket 13 is \*\*\*\*ed to the level feed screw 18. 19 is the hold table of a feed screw 18. Therefore, if a motor 20 carries out a right reverse drive, the right reverse rotation of the feed screw 18 will be carried out, and the horizontal displacement of the pickup head 11 held at the bracket 13 will be carried out in the orientation of X.

[0012] Down the move way of the pickup head 11, the feed zone 21 of the solder ball 1 is formed. This feed zone 21 consists of a container, and is supported by the box 22. The pore 23 is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a feed zone 21. The box 22 is laid in the pedestal 24 and the gas blow-off machine 25 is installed in the interior of a pedestal 24. Gases, such as air which blew off from the gas blow-off machine 25, are supplied to a feed zone 21 from a pore 23 (refer to dashed-line arrow head), the solder ball 1 is made to fluidize by the gas pressure, and when the pickup head 11 performs a vertical operation in the status, on the inferior surface of tongue, the pickup head 11 carries out vacuum adsorption of the solder ball 1, and takes it up. In addition, a means to vibrate the feed zone 21 besides [ which sends a gas into a feed zone 21 ] the above-mentioned means by the vibrator as a means to make the solder ball 1 fluidize so that the pickup head 11 may tend to carry out vacuum adsorption of the solder ball 1 is also used.

[0013] The positioning section 26 of a substrate 5 is formed in the side of a feed zone 21. This positioning section 26 \*\*\*\*\* Y table section 28 on X table section 27, installs the clumper 29 which clamps a substrate 5 in the upper part further, and is constituted. If the motor Mx of X table section 27 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of X, and if the motor My of Y table section 28 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of Y. Thus, the position is adjusted by carrying out the horizontal displacement of the substrate 5.

[0014] in drawing 2 , the pickup head 11 consists of an upper case 62 and a lower case 63 in black box structure — having — \*\*\*\* — the inferior surface of tongue of the lower case 63 — adsorption

— many holes 64 are formed in the shape of a matrix. The boundary of the upper case 62 and the lower case 63 is divided on the plate 55 of a translucency, and the interior of the lower case 63 is a sealed cabin, and is connected to the aspirator 9 ( drawing 1 ) through the tube 8.

[0015] The transparency film 56 is \*\*\*\*ed by right above [ of a film 55 ] in drawing 2 . Moreover, on the right-hand side of the upper case 52, a reflecting plate 57 inclines a little and is \*\*\*\*ed, and in left-hand side, the reflective film 58 inclines a little, and is \*\*\*\*ed. Moreover, as shown in drawing 3 , the photodetection sensor 59 is \*\*\*\*ed by the flank of the reflective film 58. This photosensor 59 is connected to \*\*\*\*\* and the control section outside drawing. Between the upper case 62 and the lower case 63, the translucency plate 55 and the transparency film 56 are \*\*\*\*ed. Moreover, 1st reflective film 58a and 2nd reflective film 58b are prepared in the both-sides section inside the upper case 62. therefore, the arrow head shows drawing 2 — as — adsorption — it is condensed and reflected by 1st reflective film 58a to 2nd reflective film 58b, and light which carried out ON light from the hole 64 is condensed and reflected by the photosensor 59 by 2nd reflective film 58b, as further shown in drawing 3

[0016] Drawing 5 and drawing 6 show the optical property of the transparency film 56, drawing 5 is the cross section of the transparency film 56, and drawing 6 is this expanded sectional view. As shown in drawing 6 , the top of the transparency film 56 is a prism side, and the light which carried out incidence from the lower part is refracted according to a prism side, and acts as Idemitsu to the method of both sides. Therefore, it acts as Idemitsu of the light which carried out incidence from the lower part as shown in drawing 5 to the method of both sides with the degree  $\alpha 1$  of acute angle collectively.  $\alpha 1$  is 2 degrees – about 20 degrees.

[0017] Drawing 7 and drawing 8 show the optical property of the reflective film 58, drawing 7 is the cross section of the reflective film 58, and drawing 8 is this expanded sectional view. As shown in drawing 8 , the reflective film 58 forms the aluminum vacuum evaporatio layer 583 on both sides of the binder layer 582 on a plate 581, further, carries out the laminating of the prism layer 584 to the top, and is formed in it. Therefore, after refracting and carrying out incidence to the prism layer 584 and reflecting in the aluminum vacuum evaporatio layer 583, from the prism layer 584, the light which carried out incidence from the upper part is refracted, and acts as Idemitsu. Therefore, as shown in drawing 2 , the light which carried out incidence from the upper part is collectively reflected in the side with the degree  $\alpha 2$  of acute angle.  $\alpha 2$  is 2 degrees – 15 degrees.

[0018] since the transparency film 56 has the above optical properties — drawing 2 — setting — adsorption — it acts as Idemitsu of the light which carried out incidence from the hole 54 to the method of both sides with the degree  $\alpha 1$  of acute angle with the transparency film 56. And the light which acted as Idemitsu to the method of the right is reflected toward the left reflective film 58 by the reflecting plate 57. Moreover, direct incidence of the light which acted as Idemitsu to the left is carried out to the reflective film 58. Thus, since the transparency film 56 has the property to which it acts as Idemitsu of the light which carried out incidence with the degree  $\alpha 1$  of acute angle, it makes the height of the upper case 62 small in drawing 2 , and can miniaturize the upper case 62.

[0019] Moreover, in drawing 3 , it is reflected in the side with the degree  $\alpha 2$  of acute angle, and incidence of the light which carried out incidence to the transparency film 56 or the reflective film 58 from the reflecting plate 57 is carried out to the photodetection sensor 59. Thus, since the reflective film 58 reflects the light which carried out incidence with the degree  $\alpha 2$  of acute angle, it \*\*\*\*s the reflective film 58 with the degree  $\alpha 3$  of acute angle, makes the \*\*\*\* length D small, and can miniaturize the upper case 62. That is, the transparency film 56 and the reflective film 58 are the directive optical elements for refracting and reflecting light in the acute-angle orientation, in order to carry out the small miniaturization of the pickup head 11.

[0020] as mentioned above, adsorption of the lower case 63 — as an optical element for carrying out ON light of the light which carried out incidence from the hole 64 to the photodetection sensor 59, by using the transparency film 56 and the reflective film 58 which were mentioned above, the upper case 62 can be miniaturized, as a result the pickup head 61 can be miniaturized

[0021] The side face of the upper case 62 is equipped with the nozzle 65 which acts as Idemitsu toward 1st reflective film 58a in drawing 3 . The end face of the optical fiber 66 connected to the light source section 67 is turned into a black box, and this nozzle 65 holds it. 77 is a control section which controls the light source section 67. The end face of the optical fiber 66 held at the nozzle 65

corresponds to the photogenesis section. In addition, you may be made to prepare the light source in the upper case 62 instead of using the external light source section 67 as photogenesis section.

[0022] In drawing 4, 70 is a photogenic organ and equips the top of a pedestal 71 with the line light source 72. 73 is an electric eye and equips the top of a pedestal 74 with the line sensor 75. This photogenic organ 70 and electric eye 73 are installed down the move way of the pickup head 11. The recognition section by which 76 was connected to the electric eye 73, and 77 are control sections which control a photogenic organ 70, the electric eye 73, and the recognition section 76.

[0023] The loading equipment of this solder ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. in drawing 1, a motor 17 carries out a right reverse drive in the status that the pickup head 11 is located in the upper part of a feed zone 21 — the pickup head 11 — down / elevation operation — carrying out — adsorption of the inferior surface of tongue — to a hole 32, vacuum adsorption of the solder ball 1 with which the feed zone 21 was equipped is carried out, and it is taken up this time — the pickup head 11 — all adsorption — a gas blows off from the gas blow-off machine 25, and the solder ball 1 in a feed zone 21 is made to flow so that it may be easy to carry out vacuum adsorption of the solder ball 1 at a hole 64

[0024] Next, the pickup head 11 which took up the solder ball 1 of a feed zone 21 moves in the upper part of a photogenic organ 70, as shown in drawing 4. At this time, light is irradiated toward the inferior surface of tongue of the pickup head 11 from the line light source 72. drawing 2 and drawing 3 — setting — one of adsorption — when vacuum adsorption of the solder ball 1 is not carried out at a hole 64, the solid-line arrow head shows among drawing — as — the adsorption — it acts as Idemitsu of the light which \*\*\*\*\* from the hole 64 with the degree a1 of acute angle toward 2nd reflective film 58b from the transparency film 56, and it is further reflected in the side with the degree a2 of acute angle by 2nd reflective film 58b, and incidence of it is carried out to the photodetection the adsorption which the output signal of a photosensor 59 is inputted into \*\*\*\*\* and has not carried out vacuum adsorption of the solder ball 1 — what a hole 32 exists, i.e., there was a pickup mistake of the solder ball 1, becomes clear By using the transparency film 56 and the reflective films 58a and 58b also in this case, the height H2 and the breadth D2 of the upper case 62 are made small, and it can miniaturize.

[0025] In this case, the pickup head 11 returns to the upper part of a feed zone 21, performs down / elevation operation again there, and redoes pickup. And it moves to the upper part of the line light source 72 again, and the pickup head 11 judges the existence of \*\*\*\* again. and — if \*\*\*\* is not detected — all adsorption — the solder ball 1 is judged by the hole 64 to be that (that is, for him to have no pickup mistake) by which vacuum adsorption is carried out correctly, and moves to the upper part of a substrate 5 as it is at it Then, the pickup head 1 carries the solder ball 1 in a substrate 5 by performing down / elevation operation again, and canceling the vacuum suction status. In addition, flux is beforehand applied to the substrate 5.

[0026] Moreover, it passes through the upper part of an electric eye 73 while returning to up to a feed zone 21, after the pickup head 11 carries the solder ball 1 in a substrate 5. At this time, light is irradiated from a nozzle 65 to 1st reflective film 58a. The dashed-line arrow head shows this light by drawing 2 and drawing 3. light is uniformly scattered about with the optical diffusion plate 69, carries out incidence to 1st reflective film 58a with the degree a2 of acute angle, and as shown in drawing 2, they is reflected by 1st reflective film 58a — having — the degree a1 of acute angle — the transparency film 56 — incidence — carrying out — the lower case 63 side — entering — adsorption — it acts as Idemitsu from a hole 64 to a lower part

[0027] drawing 4 — setting — the line sensor 75 of an electric eye 74 — adsorption — light which acted as Idemitsu from the hole 64 is \*\*\*\*\*ed, and the output signal is inputted into the recognition section 76 A control section 77 judges the existence of a loading mistake by analyzing the light which carried out ON light to the recognition section 76. namely, all adsorption — if light is acting as Idemitsu from the hole 64, it will be judged with a loading mistake being nothing moreover, one of adsorption — if there is not Idemitsu from a hole 64 — the adsorption — the solder ball 1 has adhered to the hole 64, and it is judged with loading mistake owner \*\* The substrate 5 judged to be loading mistake owner \*\* is removed from a line as a defective. The substrate 5 of an excellent article is sent to reflow equipment, and a bump is generated by heating the solder ball 1 there.

[0028] in addition, adsorption — it is detected by the recognition section 76 and the control section

77, when get dust blocked and it does not act to a hole 64 as Idemitsu then -- for example, the same adsorption -- the case where it does not act as multiple-times Idemitsu continuously from a hole 64 -- the adsorption -- since the hole 64 may be choked up with dust -- this case -- information elements, such as a buzzer, -- an operator -- the -- you may be made to carry out purport information

[0029]

[Effect of the invention] As are explained above and according to this invention a pickup head returns to a feed zone after a pickup head carries a solder ball to a substrate, the existence of a loading mistake is certainly [ simply and ] detectable.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-3903

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/60

H 0 1 L 21/92

6 0 4 H

3 1 1

21/60

3 1 1 Q

H 0 5 K 3/34

H 0 5 K 3/34

5 0 5 A

13/08

13/08

A

H 0 1 L 21/92

6 0 4 Z

審査請求 有

請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-140908

(62) 分割の表示

特願平6-272158の分割

(22) 出願日

平成6年(1994)11月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 野田 和宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中里 真一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

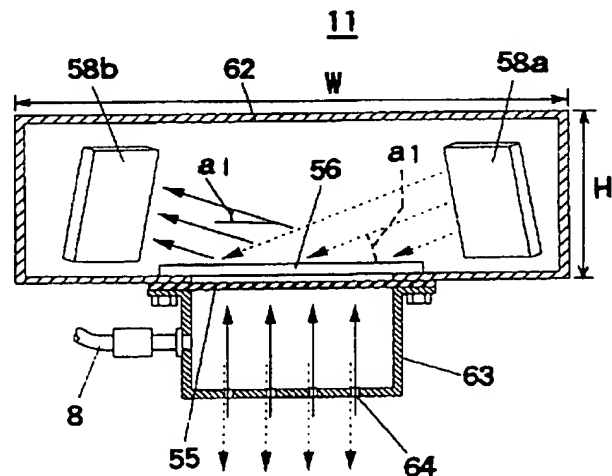
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半田ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 ビックアップヘッドがピックアップした半田ボールをワークにすべてミスなく搭載したかどうかを簡単に判定できる半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 供給部に備えられた半田ボールをピックアップヘッド11の下面に複数個形成された吸着孔64に真空吸着してピックアップしワークに搭載する半田ボールの搭載装置において、ピックアップヘッド11が暗箱から構成され、この暗箱内に光源67によって発光するノズル65を設け、ピックアップヘッドの移動路の途中に、吸着孔64から暗箱の外へ漏光する光を受光する受光器を設けた。半田ボールを搭載した後にピックアップヘッド11が供給部に戻る途中で光源67を発光させ、吸着孔64から暗箱の外へ漏光する光を受光することにより、半田ボールの搭載ミスの有無を簡単に判定できる。



56 透過フィルム

58a 第1の反射フィルム

58b 第2の反射フィルム

64 吸着孔

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】半田ボールの供給部に備えられた半田ボールをピックアップヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する半田ボールの搭載装置であって、前記ピックアップヘッドが下面に複数個の吸着孔が形成された暗箱から構成され、この暗箱内に発光部を設け、前記ピックアップヘッドの移動路の途中に、前記吸着孔から前記暗箱の外へ漏光する前記発光部の光を受光する受光器を設けたことを特徴とする半田ボールの搭載装置。

【請求項 2】半田ボールの供給部に備えられた半田ボールをピックアップヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する半田ボールの搭載方法であって、前記ピックアップヘッドが前記供給部に備えられた半田ボールをピックアップして前記ワークへ移送搭載した後供給部に戻る途中で、前記ピックアップヘッドを構成する暗箱内に設けられた発光部を発光させ、前記吸着孔から前記ピックアップヘッドの外へ出光する光を検出し、全ての吸着孔から出光していれば搭載ミスなしと判定することを特徴とする半田ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半田ボールをピックアップヘッドにより真空吸着してワークに搭載する半田ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】チップや基板などのワークの表面に半田ボールを搭載し、次いで半田ボールを加熱して溶融させた後、冷却して固化させてバンプ（突出電極）を形成することが知られている。一般に、ワークには多数個のバンプが形成されるものであり、したがって半田ボールはワークに多数個搭載される。以下、半田ボールをワークに一括して多数個搭載するための従来の半田ボールの搭載装置について説明する。

【0003】図 9 は従来の半田ボールの搭載装置の側面図である。バンプの素材である半田ボール 1 が容器 2 に貯留されている。3 はピックアップヘッドであって、上下動手段（図示せず）に駆動されて上下動作を行うことにより、その下面に開孔された吸着孔に半田ボール 1 を真空吸着し、往復移動手段（図示せず）に駆動されて水平移動することにより、クランプ 6 でクランプして位置決めされた基板 5 などのワークの上方へ移動し、そこで再度上下動作を行うことにより、半田ボール 1 を基板の所定位置に搭載するようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらピックアップヘッドがピックアップした半田ボールは、必ずしもそのすべてがワークに搭載されるものとは限らず、搭載

ミスによってピックアップヘッドの吸着孔に残存付着したままになる半田ボールも生じるが、その場合、ワークは半田ボールが欠落した不良品となる。ところが従来、このような搭載ミスを自動検出する手段はなかったため、搭載ミスにともなうトラブルや、ワークの不良品が発生しやすいものであった。

【0005】そこで本発明は上記従来の問題点を解消し、運転の信頼性の高い半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。詳しくは、ピックアップヘッドがピックアップした半田ボールをワークにすべてミスなく搭載したかどうかを簡単に判定できる半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の半田ボールの搭載装置は、半田ボールの供給部に備えられた半田ボールをピックアップヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する半田ボールの搭載装置であって、前記ピックアップヘッドが下面に複数個の吸着孔が形成された暗箱から構成され、この暗箱内に発光部を設け、前記ピックアップヘッドの移動路の途中に、前記吸着孔から前記暗箱の外へ漏光する前記発光部の光を受光する受光器を設けた。

【0007】請求項 2 記載の半田ボールの搭載方法は、半田ボールの供給部に備えられた半田ボールをピックアップヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する半田ボールの搭載方法であって、前記ピックアップヘッドが前記供給部に備えられた半田ボールをピックアップして前記ワークへ移送搭載した後供給部に戻る途中で、前記ピックアップヘッドを構成する暗箱内に設けられた発光部を発光させ、前記吸着孔から前記ピックアップヘッドの外へ出光する光を検出し、全ての吸着孔から出光していれば搭載ミスなしと判定するようにした。

【0008】各請求項記載の発明によれば、半田ボールを搭載した後にピックアップヘッドが供給部に戻る途中で、前記ピックアップヘッドを構成する暗箱内に設けられた発光部を発光させ、前記吸着孔から前記暗箱の外へ漏光する前記発光部の光を検出することにより、半田ボールの搭載ミスの有無を簡単に判定できる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明の一実施の形態の半田ボールの搭載装置の側面図、図 2 は同半田ボールの搭載装置のピックアップヘッドの断面図、図 3 は同半田ボールの搭載装置のピックアップヘッドの平断面図、図 4 は同半田ボールの搭載装置のピックアップヘッドと発光器と受光器の斜視図、図 5 および図 6 は同透過フィルムの説明図、図 7 および図 8 は同反射フィルムの説明図である。

【0010】図 1 において、11 はピックアップヘッド

である。このピックアップヘッド11はブロック12に保持されている。ブロック12はブラケット13の前面に設けられたガイドレール14に上下動自在に装着されている。ブロック12にはナット15が一体的に設けられており、ナット15には垂直な送りねじ16が螺合している。したがってモータ17が正逆駆動して送りねじ15が正逆回転すると、ピックアップヘッド11はガイドレール14に案内されて上下動する。

【0011】ブラケット13の背面に設けられたナット（図示せず）は、水平な送りねじ18に螺合している。19は送りねじ18の保持テーブルである。したがってモータ20が正逆駆動すると、送りねじ18は正逆回転し、ブラケット13に保持されたピックアップヘッド11はX方向に水平移動する。

【0012】ピックアップヘッド11の移動路の下方には、半田ボール1の供給部21が設けられている。この供給部21は容器から成り、ボックス22に支持されている。供給部21の底部には孔部23が形成されている。ボックス22は基台24に載置されており、基台24の内部には気体吹出機25が設置されている。気体吹出機25から吹出されたエアなどの気体は、孔部23から供給部21へ供給され（破線矢印参照）、その気体圧により半田ボール1を流動化させ、その状態でピックアップヘッド11が上下動作を行うことにより、ピックアップヘッド11はその下面に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。なおピックアップヘッド11が半田ボール1を真空吸着しやすいうように半田ボール1を流動化させる手段としては、供給部21に気体を送り込む上記手段の他、供給部21を振動器で振動させる手段も用いられる。

【0013】供給部21の側方には、基板5の位置決め部26が設けられている。この位置決め部26は、Xテーブル部27上にYテーブル部28を段積みし、さらにその上部に基板5をクランプするクランプ29を設置して構成されている。Xテーブル部27のモータMxが駆動すると、基板5はX方向へ移動し、Yテーブル部28のモータMyが駆動すると、基板5はY方向へ移動する。このように基板5を水平移動させることにより、その位置を調整する。

【0014】図2において、ピックアップヘッド11は上ケース62と下ケース63で暗箱構造に構成されており、下ケース63の下面には吸着孔64がマトリクス状に多数個形成されている。上ケース62と下ケース63の境界は透光性のプレート55で仕切られて、下ケース63の内部は気密室になっており、チューブ8を介して吸引装置9（図1）に接続されている。

【0015】図2において、フィルム55の直上には透過フィルム56が配設されている。また上ケース52の右側には反射板57がやや傾斜して配設されており、また左側には反射フィルム58がやや傾斜して配設されて

いる。また図3に示すように、反射フィルム58の側部には光検出センサ59が配設されている。この光センサ59は図外の漏光検出部および制御部に接続されている。上ケース62と下ケース63の間には透光性プレート55と透過フィルム56が配設されている。また上ケース62の内部の両側部には第1の反射フィルム58aと第2の反射フィルム58bが設けられている。したがって図2において矢印で示すように吸着孔64から入光した光は、第1の反射フィルム58aによって第2の反射フィルム58bへ集光・反射され、さらに図3に示すように第2の反射フィルム58bによって光センサ59に集光・反射される。

【0016】図5および図6は透過フィルム56の光学特性を示すものであって、図5は透過フィルム56の断面図、図6は同拡大断面図である。図6に示すように、透過フィルム56の上面はプリズム面となっており、下方から入射した光は、プリズム面により屈折されて両側方へ出光する。したがって図5に示すように下方から入射した光は、全体として鋭角度 $\alpha 1$ で両側方へ出光する。 $\alpha 1$ は $2^\circ \sim 20^\circ$ 程度である。

【0017】図7および図8は反射フィルム58の光学特性を示すものであって、図7は反射フィルム58の断面図、図8は同拡大断面図である。図8に示すように、反射フィルム58はプレート581上に粘着剤層582をはさんでアルミ蒸着層583を形成し、さらにその上面にプリズム層584を積層して形成されている。したがって上方から入射した光は、プリズム層584に屈折して入射し、アルミ蒸着層583で反射された後、プリズム層584から屈折されて出光する。したがって図2に示すように、上方から入射した光は、全体として鋭角度 $\alpha 2$ で側方へ反射する。 $\alpha 2$ は $2^\circ \sim 15^\circ$ である。

【0018】透過フィルム56は上記のような光学特性を有するので、図2において吸着孔54から入射した光は、透過フィルム56で鋭角度 $\alpha 1$ で両側方へ出光する。そして右方へ出光した光は、反射板57で左方の反射フィルム58へ向かって反射される。また左方へ出光した光は反射フィルム58に直接入射する。このように透過フィルム56は入射した光を鋭角度 $\alpha 1$ で出光させる特性を有するので、図2において上ケース62の高さを小さくして、上ケース62をコンパクト化できる。

【0019】また図3において、透過フィルム56や反射板57から反射フィルム58に入射した光は、鋭角度 $\alpha 2$ で側方へ反射され、光検出センサ59に入射する。このように反射フィルム58は入射した光を鋭角度 $\alpha 2$ で反射するので、反射フィルム58を鋭角度 $\alpha 3$ で配設し、その配設長Dを小さくして、上ケース62をコンパクト化できる。すなわち、透過フィルム56や反射フィルム58は、ピックアップヘッド11を小型コンパクト化するために、光を鋭角方向へ屈折・反射させるための指向性光学素子である。

【0020】以上のように、下ケース63の吸着孔64から入射した光を光検出センサ59に入光させるための光学素子として、上述した透過フィルム56や反射フィルム58を用いることにより、上ケース62をコンパクト化でき、ひいてはピックアップヘッド61をコンパクト化できる。

【0021】図3において、上ケース62の側面には第1の反射フィルム58aへ向かって出光するノズル65が装着されている。このノズル65は光源部67に接続された光ファイバ66の端面を、暗箱内へ向けて保持している。77は光源部67を制御する制御部である。ノズル65に保持された光ファイバ66の端面が発光部に対応する。なお、発光部として、外部の光源部67を用いる替わりに、上ケース62内に光源を設けるようにしてもよい。

【0022】図4において、70は発光器であって、基台71の上面にライン光源72を備えている。73は受光器であって、基台74の上面にラインセンサ75を備えている。この発光器70と受光器73はピックアップヘッド11の移動路の下方に設置されている。76は受光器73に接続された認識部、77は発光器70、受光器73、認識部76を制御する制御部である。

【0023】この半田ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。図1において、ピックアップヘッド11が供給部21の上方に位置する状態で、モータ17が正逆駆動することにより、ピックアップヘッド11は下降・上昇動作を行い、その下面の吸着孔32に供給部21に備えられた半田ボール1を真空吸着してピックアップする。このとき、ピックアップヘッド11がすべての吸着孔64に半田ボール1を真空吸着しやすいように、気体吹出機25から気体が吹出されて、供給部21内の半田ボール1を流動させている。

【0024】次に供給部21の半田ボール1をピックアップしたピックアップヘッド11は、図4に示すように発光器70の上方を移動する。このとき、ライン光源72からピックアップヘッド11の下面へ向かって光が照射される。図2および図3において、何れかの吸着孔64に半田ボール1が真空吸着されていないときは、図中、実線矢印で示すようにその吸着孔64から漏光した光は透過フィルム56から第2の反射フィルム58bへ向かって鋭角度 $\alpha 1$ で出光し、さらに第2の反射フィルム58bで鋭角度 $\alpha 2$ で側方へ反射され、光検出センサ59に入射する。光センサ59の出力信号は漏光検出部に入力され、半田ボール1を真空吸着していない吸着孔32が存在すること、すなわち半田ボール1のピックアップミスがあったことが判明する。この場合も、透過フィルム56や反射フィルム58a、58bを用いることにより、上ケース62の高さH2や横幅D2を小さくしてコンパクト化できる。

【0025】この場合には、ピックアップヘッド11は

供給部21の上方へ引き返し、そこで再度下降・上昇動作を行ってピックアップをやり直す。そしてピックアップヘッド11は再度ライン光源72の上方へ移動し、再度漏光の有無を判定する。そして漏光が検出されなかったならば、すべての吸着孔64に半田ボール1が正しく真空吸着されているもの（すなわち、ピックアップミス無し）と判定され、そのまま基板5の上方へ移動する。そこでピックアップヘッド11は再度下降・上昇動作を行い、かつ真空吸引状態を解除することにより、半田ボール1を基板5に搭載する。なお基板5には、予めフラックスが塗布されている。

【0026】またピックアップヘッド11が基板5に半田ボール1を搭載した後、供給部21上へ復帰する途中で、受光器73の上方を通過する。このとき、ノズル65から第1の反射フィルム58aへ光を照射する。図2および図3で破線矢印は、この光を示すものである。光は光拡散板69で均一に散乱されて第1の反射フィルム58aに鋭角度 $\alpha 2$ で入射し、図2に示すように第1の反射フィルム58aで反射されて鋭角度 $\alpha 1$ で透過フィルム56に入射し、下ケース63側へ入り、吸着孔64から下方へ出光する。

【0027】図4において、受光器74のラインセンサ75は、吸着孔64から出光した光を受光し、その出力信号は認識部76に入力される。制御部77は、認識部76に入光した光を解析することにより、搭載ミスの有無を判定する。すなわち、すべての吸着孔64から光が出光していれば、搭載ミスは無しと判定される。また何れかの吸着孔64からの出光が無ければ、その吸着孔64には半田ボール1が付着しており、搭載ミス有りと判定される。搭載ミス有りと判定された基板5は不良品としてラインから除去される。良品の基板5はリフロー装置へ送られ、そこで半田ボール1を加熱することによりバンプが生成される。

【0028】なお吸着孔64にゴミが詰まって出光しない場合も、認識部76や制御部77により検出される。そこで、例えば同じ吸着孔64から連続して複数回出光しない場合は、その吸着孔64がゴミで詰まっている可能性があるので、この場合には、ブザーなどの報知素子によりオペレータにその旨報知するようにしてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ピックアップヘッドが半田ボールを基板へ搭載した後、ピックアップヘッドが供給部に復帰する途中において、搭載ミスの有無を簡単、確実に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の半田ボールの搭載装置の側面図

【図2】本発明の一実施の形態の半田ボールの搭載装置のピックアップヘッドの断面図

【図3】本発明の一実施の形態の半田ボールの搭載装置

のピックアップヘッドの平断面図

【図4】本発明の一実施の形態の半田ボールの搭載装置のピックアップヘッドと発光器と受光器の斜視図

【図5】本発明の一実施の形態の透過フィルムの説明図

【図6】本発明の一実施の形態の透過フィルムの説明図

【図7】本発明の一実施の形態の反射フィルムの説明図

【図8】本発明の一実施の形態の反射フィルムの説明図

【図9】従来の半田ボールの搭載装置の側面図

【符号の説明】

1 半田ボール

\* 5 基板（ワーク）

11 ピックアップヘッド

21 供給部

56 透過フィルム

58a 第1の反射フィルム

58b 第2の反射フィルム

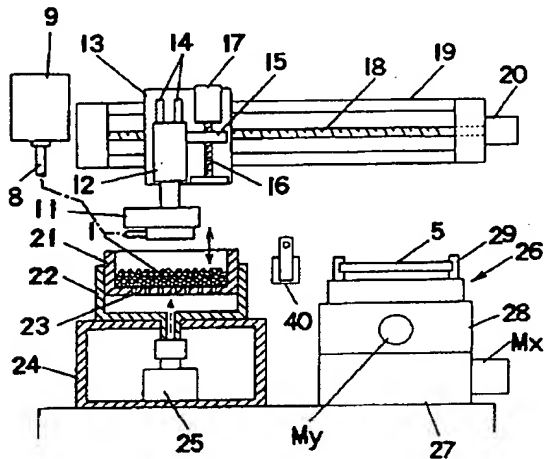
64 吸着孔

70 発光器

72 ライン光源

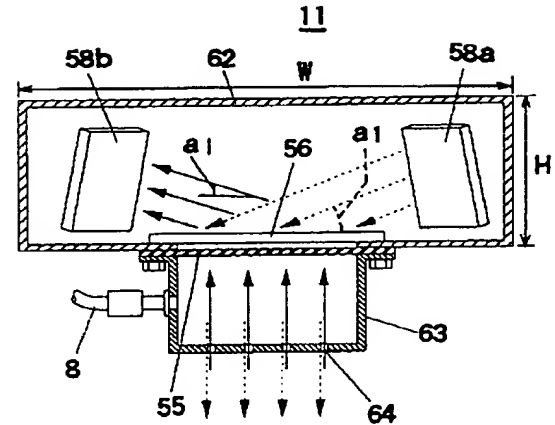
\*10 73 受光器

【図1】



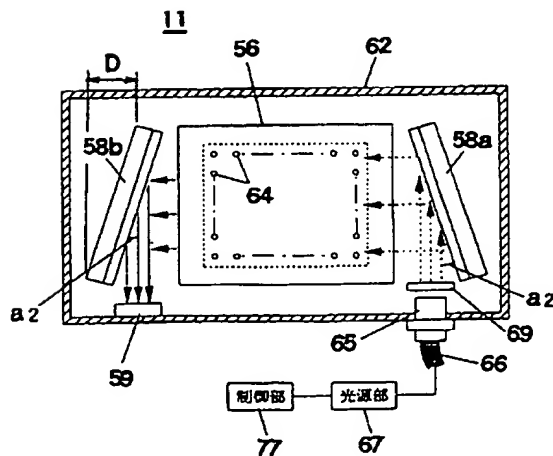
1 半田ボール  
5 基板（ワーク）  
11 ピックアップヘッド  
21 供給部

【図2】

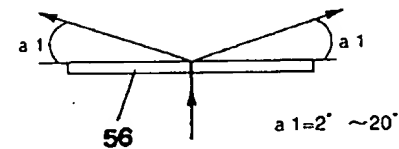


56 透過フィルム  
58a 第1の反射フィルム  
58b 第2の反射フィルム  
64 吸着孔

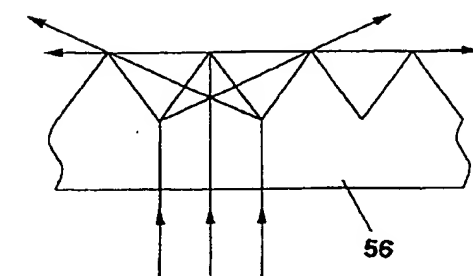
【図3】



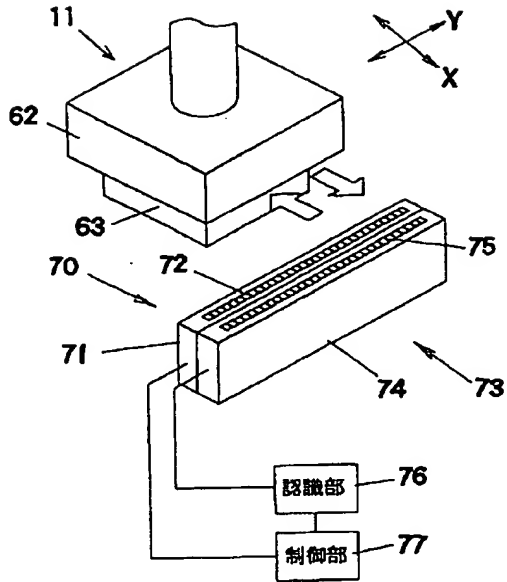
【図5】



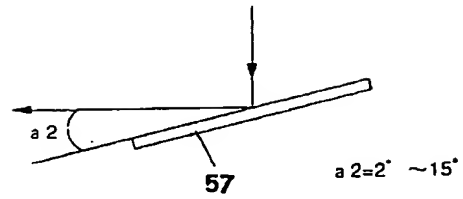
【図6】



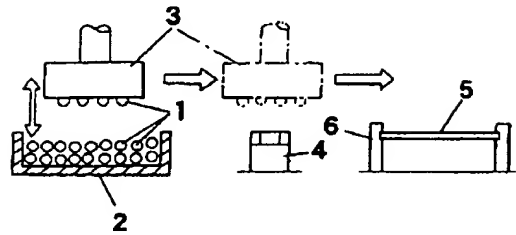
【図4】



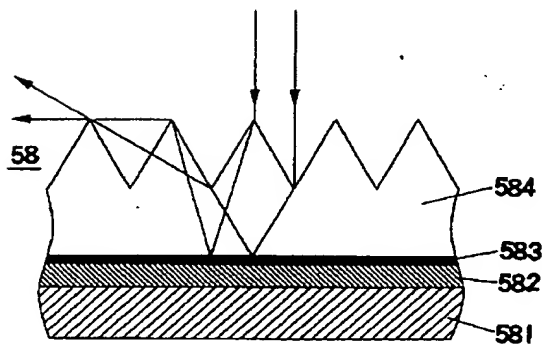
【図7】



【図9】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**